

## **ТРЕХКОМПОНЕНТНАЯ СИСТЕМА РАСПОЗНАВАНИЯ ЛИЦ ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ ПРОПУСКНОЙ СПОСОБНОСТИ**

**Журавлёва Е.Р.**

Белорусский национальный технический университет,  
Минск, Республика Беларусь.

Технологии распознавания лиц стали мощным инструментом безопасности, обеспечивающим автоматизацию и точность, недоступные человеческому глазу. Основные преимущества их использования:

- контроль доступа, исключая риск несанкционированного проникновения или передачи пропуска;
- ведение черных списков, позволяющих своевременно уведомить сотрудников отдела охраны о появлении нежелательных лиц;
- бесконтактная аутентификация, ускоряющая проход людей в часы пик, а также обеспечивающая гигиеничность процесса;
- доказательная база, позволяющая в случае инцидента произвести быстрый поиск конкретного человека в архиве видеозаписей.

Предложенная система включает следующие модули: модуль заполнения базы данных (далее БД), модуль генерации кодировок и интерфейс пользователя. Данное решение позволяет оптимизировать процесс распознавания лиц за счет распараллеливания потоков данных для заполнения БД и генерации кодировок.

Модуль заполнения БД имеет консольное исполнение, что продиктовано сферой применения системы – пункты пропуска в ВУЗ. Для университетской среды, где состав студентов ежегодно меняется, консольный модуль позволяет оптимизировать рутинные операции по обработке больших массивов фотографий. Такое исполнение дает возможность одним запуском скрипта обработать списки целых факультетов и проще интегрируется с уже имеющимися БД ВУЗа. Фотографии и данные хранятся в БД Firebase, позволяя консольному модулю работать с данными удаленно и обеспечивая синхронизацию между разными точками контроля в университете.

Алгоритм работы модуля заполнения БД представлен на рисунке 1а). После подключения библиотек и БД (код и файл-ключ генерируются на сайте Firebase [1]) объявляются переменные. Фотографии копируются в БД с помощью первого цикла «for». Второй цикл «for» осуществляет отправку данных в формате JSON. В приложении используется структура указанного формата - набор пар «ключ: значение».

Алгоритм работы генератора кодировок представлен на рисунке 1б). Генерацию кодировок осуществляет функция «findEncodings» из библиотеки «face\_recognition». Данная библиотека содержит встроенную нейронную сеть, обученную записывать 128 измерений, уникально описывающих черты лица [2]. В базе данных Firebase эти числа хранятся

как простой массив, что позволяет проводить идентификацию за миллисекунды, т.к. нет необходимости каждый раз обращаться к объемному файлу фотографии.

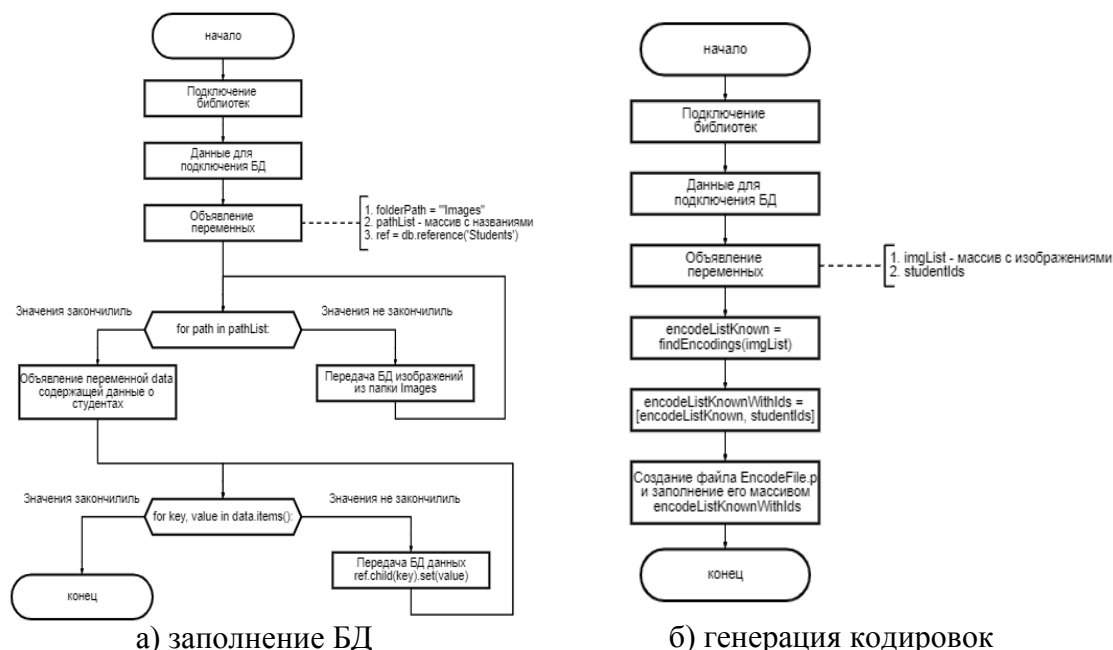


Рисунок 1 – Алгоритмы работы модулей системы распознавания лиц

Циклически обрабатывая изображения в массиве данных, система получает кодировки изображений и добавляет их в массив «encodeList». В результате создается файл «EncodeFile.p», содержащий номера студентов и их кодировки.

Основное приложение по распознаванию лиц представляет собой окно с изображением, получаемым от камеры, и дополнительной информацией. Программа производит поиск лица на каждом кадре видеопотока. При обнаружении лица создается его кодировка (как в генераторе кодировок). Данная кодировка сравнивается с имеющимися в файле «EncodeFile.p». Если кодировки сходятся, программа отправляет информацию в БД.

Решения каждого этапа позволяют повысить быстродействие и точность аутентификации. Оптимизация пропускной системы обеспечивает все вышеописанные преимущества.

1. Сайт Firebase [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://console.firebase.google.com>

2. Седюк, А. С., Журавлёва Е. Р. Автоматизация пропускной системы с помощью биометрической идентификации // Инновационные технологии, автоматизация и мехатроника в машино- и приборостроении [Электронный ресурс]: материалы XII международной научно-практической конференции (Минск, 13 марта 2024 г.). – Режим доступа: <https://rep.bntu.by/handle/data/142349>